

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 52 719 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 03 J 7/04
H 04 B 1/40
H 04 M 1/64
// H 04 Q 7/32

②① Aktenzeichen: 100 52 719.1
②② Anmeldetag: 24. 10. 2000
④③ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

DE 100 52 719 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Wagener, Henrik, 46399 Bocholt, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

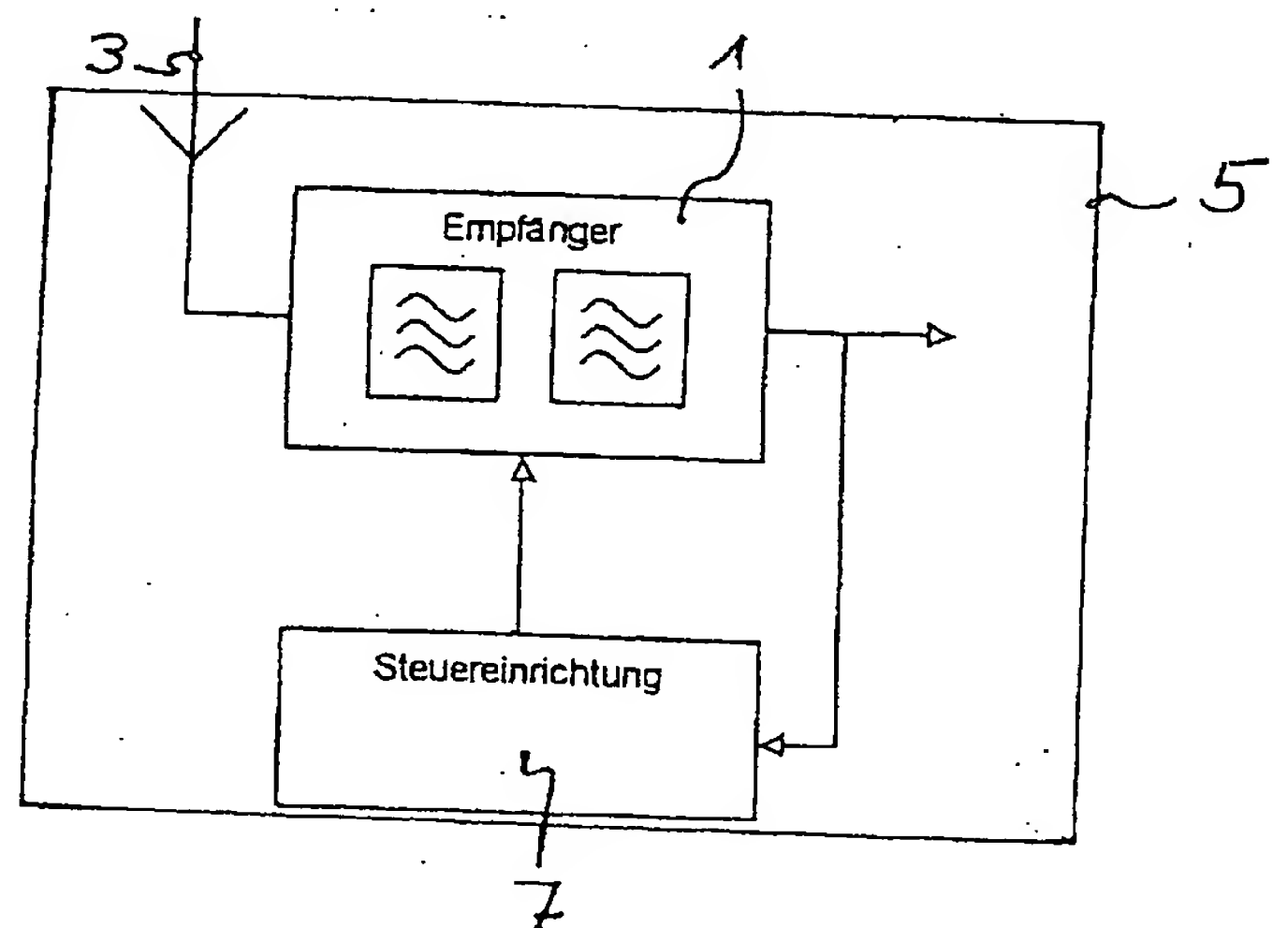
DE	198 18 515 A1
GB	22 70 223 A1
EP	09 82 791 A2
WO	99 40 679 A1
WO	00 19 626 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Filter für elektromagnetisch übertragene Signale

⑤⑦ Ein Filter für elektromagnetisch übertragene Signale, insbesondere für Signale an Mobiltelefone und dergleichen verbrauchergenutzte Endgeräte, wobei der Filter eine Hemmung störender Einflüsse gegenüber Daten enthaltenden Signale bewirkt, wird so ausgebildet, daß der Filter hinsichtlich seiner hemmenden Einflüsse an verschiedene Übertragungsparameter anpaßbar ist.



DE 100 52 719 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Filter für elektromagnetisch übertragene Signale, insbesondere für Signale an Mobiltelefone und dergleichen verbrauchergenutzte Endgeräte, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Telekommunikationsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Bei Mobiltelefonen und ähnlichen tragbaren Telekommunikationsgeräten, beispielsweise auch solchen, die zur Übertragung von e-mails oder sonstigen mittels des Internets zu übertragenden Daten, von Telefaxen oder anderen Sprach-, Text-, Bild- oder sonstigen Daten genutzt werden, ist es wünschenswert, diese Geräte an verschiedene Übertragungsstandards anpassen zu können, um beispielsweise GSM-fähige Geräte auch außerhalb des GSM(Global System for mobile communication)-Standards, verwenden zu können, was gerade bei mobilen Telekommunikationsgeräten den Einsatzbereich erheblich erweitert. Hierzu ist bekannt, etwa in sog. Dual-band-Handies, zwei vollständige Sende- und Empfangseinheiten vorzusehen, die in dem jeweiligen Standard wirksam sind. Dadurch sind Gewicht und Ausmaße derartiger Geräte erhöht. Auch die Fertigungskosten sind erheblich. Eine Ausstattung von Geräten für mehr als zwei Standards ist in der Regel zu aufwendig, um für solche Geräte noch Marktchancen zu eröffnen.

[0003] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Verwendbarkeit von insbesondere mobilen Telekommunikationsgeräten zu verbessern.

[0004] Die Erfindung löst dieses Problem durch einen Filter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Telekommunikationsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Hinsichtlich vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche 2 bis 13 verwiesen.

[0005] Mit der erfindungsgemäßen Anpaßbarkeit der Filter an verschiedene Übertragungsstandards ist der Einbau mehrerer unabhängig voneinander und in Abhängigkeit des jeweils aktiven Standards wirksamer Filter entbehrlich. Statt dessen kann ein Filter oder eine Filtergruppe für mehrere, bevorzugt für alle Übertragungsstandards Verwendung finden. Dadurch sind Gewicht, Ausmaße und Herstellungskosten gesenkt. Dabei kann auch innerhalb eines Übertragungsstandards je nach Einfallstärke die Filtercharakteristik automatisiert veränderbar sein. Insbesondere ist es nicht erforderlich, daß in allen Übertragungsstandards und bei jedweder Empfangsqualität die gleichen umfangreichen Filterungen vorgenommen werden. Etwa ein Unterdrücken von Störungen in Nachbarkanälen oder ein Dämpfen eines Blockings von in weitab liegenden Frequenzbereichen auftretenden Störungen kann im Einzelfall erforderlich sein und muß nicht ständig auch bei guter Übertragungsqualität ausgeführt werden. Durch die Anpaßbarkeit der Filter sind diese auch an verschiedene Übertragungsqualitäten anpaßbar.

[0006] Wenn vorteilhaft der oder die Filter automatisch auf den jeweiligen Übertragungsstandard anpaßbar ist oder sind, muß diese Anpassung nicht durch einen Benutzer vorgenommen werden. Eine Fehlbedienung durch falsche Filteranpassung, etwa durch Verschieben einer Filtermittenfrequenz in die falsche Richtung, ist dann ausgeschlossen. Zudem sind Bedienelemente für die Filteranpassung vollständig entbehrlich, wodurch die Herstellungskosten gering gehalten werden können.

[0007] Zur Anpassung des Filters kann beispielsweise die Bitfehlerrate dienen, die ansteigt, wenn die Filteranpassung nicht optimal ist. Dabei können sowohl vollständige Filterprogramme für die verschiedenen Standards eingespeichert sein als auch eine laufende Feinabstimmung und Nachführung sowie Auswahl der Filtercharakteristika vorgenommen

werden. Auch das Signal-Rausch-Verhältnis kann zur Steuerung der Filtercharakteristika herangezogen werden, insbesondere auch dann, wenn eine rein analoge Übertragung stattfindet, wie etwa bei dem in den USA verbreiteten AMPS (analog mobile phone standard).

[0008] Alternativ oder beispielsweise auch nur für eine Grobeinstellung ist auch möglich, im jeweiligen Standard ein ausgestrahltes Signal als Steuersignal zur Auswahl von jeweils günstigen Filterparametern zu nutzen.

[0009] Bei Beeinflussung der den Filterdurchgangsbereich beschreibenden Funktion kann eine beliebige Anpassung des Filters an verschiedene Anforderungen vorgenommen werden. Es muß weder die Durchgangsbreite noch die Symmetrie des Durchgangsbereichs in den verschiedenen Standards erhalten bleiben, sondern kann jeweils wechselnden Anforderungen angepaßt werden. Auch innerhalb eines Übertragungsstandards kann der Koeffizientensatz der Funktion an schwankende Qualitäten angepaßt werden.

[0010] Weitere Vorteile und Einzelheiten des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus einem in der Zeichnung schematisch dargestellten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung.

[0011] In der Zeichnung zeigt:

[0012] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Endgeräts einer Telekommunikationsanlage mit einer Steuerung zur Filteranpassung,

[0013] Fig. 2 eine Darstellung von den Durchgangsbereich charakterisierenden Funktionen, angepaßt durch verschiedene Koeffizientensätze, aufgetragen über die Frequenz,

[0014] Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines mittels Variation des Plattenabstands durchstimmbaren Kondensators,

[0015] Fig. 4 verschiedene Schaltungen zur Realisierung der Filteranpassung.

[0016] Das von einem Filter 1 zu verarbeitende Signal 3 ist ein von einem Sender 2 ausgestrahlte Funksignal 3, etwa ein hochfrequentes Signal. Es ist von einer Antenne 4 eines Telekommunikationsgerätes 5 empfangbar.

[0017] Bei einem Signal 3 beispielsweise im GSM-Standard liegt die Funkfrequenz im 900-MHz-Bereich. Eine Kanalbreite beträgt 200 kHz. Der Signalempfang (Downlink) eines Telekommunikationsgerätes 5 liegt dann im Frequenzbereich von 935 MHz bis 960 MHz.

[0018] Der Filter 1 ist durch eine mathematische Funktion 9 charakterisiert, die zu den Seiten hin abfallende Flanken 10, 11 aufweist und einen einer Filtermittenfrequenz 6 zugeordneten Durchlaßbereich aufweist.

[0019] Bei Wechsel des aktuell wirksamen Übertragungsstandards ist beispielsweise die Sendefrequenz verschoben. Entsprechend ist zur Teilnahme an dem aktuellen Standard die Filtermittenfrequenz 6 nachzuführen. Die Information über die Verschiebung der Filtermittenfrequenz 6 wird dabei über die unten noch näher angeführten Maßnahmen (Auswertung der Bitfehlerrate, des Signal-Rausch-Verhältnisses o. ä.) durchgeführt.

[0020] Filter 1 können zur Signalaufbereitung und Abhilfe gegen Störungen in benachbarten Kanälen (Nachbarkanalunterdrückung) Störsignale unterdrücken. Auch ein Dämpfen von bei weit entfernt liegenden Frequenzen auftretenden Störungen (Blocking) ist mittels des oder der Filter 1 möglich. Dieses wird etwa dann erforderlich, wenn Störsignale mit Radio- oder TV-Frequenzen, beispielsweise in der Nähe von entsprechenden Sendeanlagen, einen zu starken Einfluß ausüben. Ebenso können Dämpfungspole gezielt bei stark einfallenden Störfrequenzen eingesetzt werden, um nur diese jeweilige Frequenz auszublenden.

[0021] Der Filter 1 läßt sich in seiner Charakteristik beispielsweise durch ein Tschebyscheff-Polynom 9 beschrei-

ben, dessen Koeffizientensätze zur Anpassung an die verschiedenen empfangenen Signale 3 automatisiert veränderbar sind. Durch die Veränderung der Koeffizientensätze sind sowohl die Symmetrie des Filters (Abfall der Flanken 10, 11 zu von der Mittenfrequenz 6 steigenden bzw. fallenden Frequenzen) als auch die Bandbreite des Durchlaßbereiches und die Lage 6 des Durchlaßbereiches (Filtermittenfrequenz) durchstimmbar.

[0022] Zur hardwareseitigen Verwirklichung der Anpaßbarkeit dient eine Steuereinheit 7, die ein Steuersignal zur Anpassung des oder der Filter 1 ausgibt. Die Steuereinheit 7 kann ihrerseits beispielsweise die Bitfehlerrate, das Signal-Rausch-Verhältnis, den Signal-Störabstand oder ähnliche die Qualität der Verbindung wiedergebende Parameter abfragen und somit die Qualität der aktuell wirksamen Filterung ermitteln und bei nicht optimaler Qualität ein Durchscannen beispielsweise der Filtermittenfrequenz 6 oder anderer relevanter Filterparameter bewirken. Um die genannten Parameter für die Qualität der Verbindung zu ermitteln, enthält das Steuergerät 7 etwa einen Multiplexer, der in zeitlich getakteten Abständen die Parameter abfragt und miteinander vergleicht. Bei einer Verschlechterung wird die Anpassung der Filter 1 vorgenommen. Die Filterparameter werden vorzugsweise nacheinander einzeln optimiert, um eine Überlagerung von einander beeinflussenden Änderungen kontrolliert durchführen zu können. Mit der oben genannten Eingangsgröße ist ein Regelkreis geschaffen, da je nach Nachführung des Filters 1 die Eingangsgröße (Bitfehlerrate, Signal-Rauschverhältnis o. ä.) eine entsprechende Änderung zeigen wird, von der die weitere Filteranpassung abhängt. Auch ist es möglich, die Steuereinheit 7 von einem ausgesandten Signal innerhalb des Funksignals 3 zu steuern. Ein derartiges Signal kann beispielsweise die Filtermittenfrequenz 6 vorgeben oder regional je nach Intensität von Störquellen eine Filteranpassung auch innerhalb eines nicht wechselnden Übertragungsstandards vorgeben.

[0023] In jedem Fall gibt die Steuereinheit 7 die Anpassung des Filters 1 vor, so daß diese Anpassung automatisiert und in Abhängigkeit einer jeweiligen Übertragung erfolgt. Ein Benutzer braucht hierbei nicht einzugreifen. Eine zeitlich getaktete Abfrage beispielsweise der Bitfehlerrate oder eines anderen als Maß für die Empfangsqualität dienenden Parameters und eine entsprechende Nachstellung des Filters 1, wenn die Qualität unterhalb eines Sollwerts ermittelt wird, sichert eine gleichbleibende Qualität der Signalübertragung zum Telekommunikationsgerät 5. Dabei wird in Abhängigkeit der Qualität die Steuereinheit 7 auch innerhalb eines Übertragungsstandards aktiviert, wodurch der oder die Filter 1 auch während des Betriebes innerhalb eines nicht wechselnden Übertragungsstandards anpaßbar sind. Es werden besonders vorteilhaft dabei immer nur die Filterfunktionen aktiviert, die gerade erforderlich sind. Ein in der Regel nicht auftretendes Blocking braucht daher im Normalbetrieb nicht berücksichtigt zu werden, und ein Dämpfungspol muß nur aktiviert werden, wenn die Steuereinheit 7 ein entsprechendes Signal an die Filter 1 aussendet, beispielsweise in der Nähe von Radiosendern. Gleiches gilt beispielsweise auch für die Nachbarkanalunterdrückung.

[0024] Der Filter 1 umfaßt zumindest einen, in der Regel mehrere, durchstimmbare Schwingkreise 8. Dadurch kann etwa die Filtermittenfrequenz 6 verschoben werden, ohne den Installationsaufwand zu vergrößern. Hierfür sind etwa Kondensatoren 12 mit variablem Plattenabstand (Fig. 3) oder mit wechselnden Kapazitäten je nach Zustand eines Dielektrikums bekannt. Über die durchstimmbaren Schwingkreise 8 sind weiterhin die Koeffizientensätze des Filters 1 veränderbar und damit der oder die Filter 1 an veränderte Empfangsbedingungen anpaßbar. Es kann neben dem

Durchstimmen von einem oder mehreren Schwingkreisen 8 auch vorgesehen sein, je nach Bedarf weitere Schwingkreise 8 zu- oder abzuschalten, etwa um Resonanzen aufzubauen.

[0025] In Fig. 4 sind verschiedene Realisierungen für Filterschaltungen 1 dargestellt. Daran wird deutlich, daß durchstimmbare Kondensatoren 12 sowohl in Parallel- als auch in Reihenschaltung in unterschiedlich ausgebildeten Schwingkreisen 8 vorgesehen sein können. Je komplexer die Filterstruktur ist, desto mehr Anpassungen sind möglich. Andererseits steigen mit zunehmender Filterqualität die Herstellungskosten.

[0026] Die hardwareseitige Ausgestaltung von Filtern 1 ist daher abhängig von mehreren Faktoren, unter anderem den Platzverhältnissen im Telekommunikationsgerät, von Sende- und Empfangsleistung, von dem Umfang der gewünschten Anpassungsfähigkeit, den Herstellungskosten u. s. w.. Es stehen Filter 1 mit durchstimmbaren Schwingkreisen 8 auch als integrierte Schaltkreise zur Verfügung, um diese besonders raumsparend einsetzen zu können.

[0027] Das Telekommunikationsgerät 5 kann ein reines Mobiltelefon sein oder zusätzlich oder alternativ Datenübertragung beliebiger Art ermöglichen, insbesondere Datenaustausch mit dem Internet oder in lokalen Netzen.

[0028] Unabhängig von der Art des Datenaustausches, sind jeweils nur die Filtercharakteristika wirksam, die gerade gleichzeitig benötigt werden, nicht mehr wie bisher alle zur Verfügung stehenden Filtermöglichkeiten.

[0029] Mit der Erfindung ergibt sich eine hohe Großsignalfestigkeit der analogen Baugruppen (Stromverbrauch, Kosten der Komponenten).

Patentansprüche

1. Filter (1) für elektromagnetisch übertragene Signale (3), insbesondere für Signale an Mobiltelefone (5) und dergleichen verbraucherbenutzte Endgeräte, wobei der Filter (1) eine Hemmung störender Einflüssen gegenüber Daten enthaltenden Signalen (3) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Filter (1) hinsichtlich seiner hemmenden Einflüsse an verschiedene Übertragungsparameter anpaßbar ist.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung automatisiert steuerbar ist.
3. Filter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Eingangsgröße für die Steuerung der Anpassung des Filters (1) die Bitfehlerrate oder das Signal-Rausch-Verhältnis verwendbar ist.
4. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Steuerung der Anpassung des Filters (1) ein von einem Sender (2) ausgesandtes und dem jeweiligen Übertragungsstandard zugehöriges Signal verwendbar ist.
5. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtermittenfrequenz (6) in Anpassung an verschiedene Übertragungsfrequenzen anpaßbar verschieblich ist.
6. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Dämpfungspol(e) des Filters anpaßbar verschieblich ist oder sind.
7. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den Filterdurchgangsbereich beschreibende Funktion (9) anpaßbar ist.
8. Filter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite und/oder Flankensteigung der den Durchgangsbereich des Filters (1) beschreibenden Funktion (9) anpaßbar ist.
9. Filter nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Symmetrie der den Durch-

gangsbereich des Filters beschreibenden Funktion (9) anpaßbar ist.

10. Filter nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bandbreite des Filters (1) anpaßbar ist.

11. Filter nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene Koeffizientensätze einer den Durchgangsbereich des Filters (1) beschreibenden Funktion (9) in Anpassung an verschiedene Übertragungsstandards implementierbar sind.

12. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (1) zumindest einen durchstimmbaren Schwingkreis (8) umfaßt.

13. Filter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (1) zumindest einen wahlweise zuschaltbaren Schwingkreis (8) umfaßt.

14. Mobilkommunikationsgerät (5), insbesondere Mobiltelefon mit oder ohne Internetzugangsfähigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß das Mobilkommunikationsgerät (5) einen oder mehrere Filter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 enthält.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

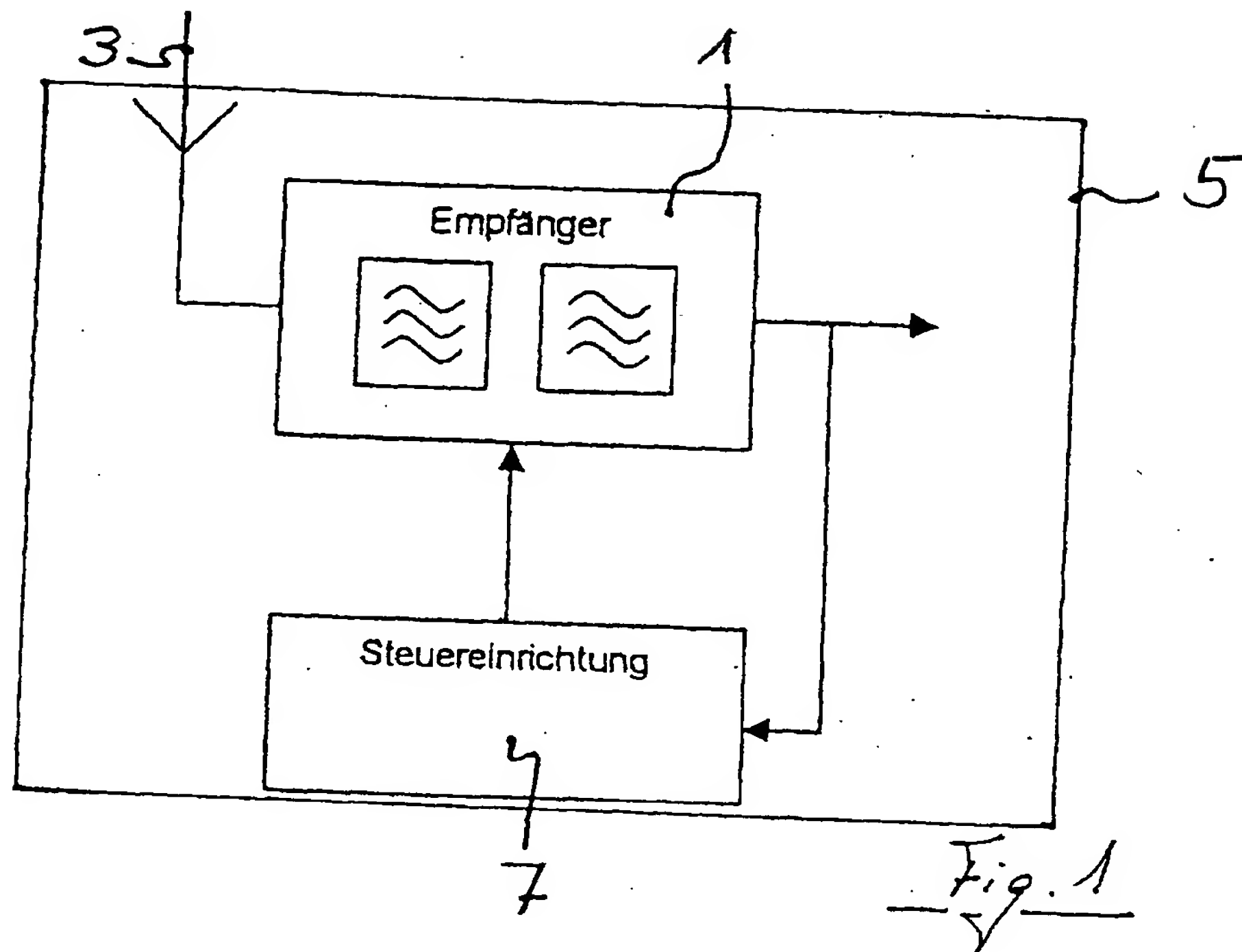
45

50

55

60

65



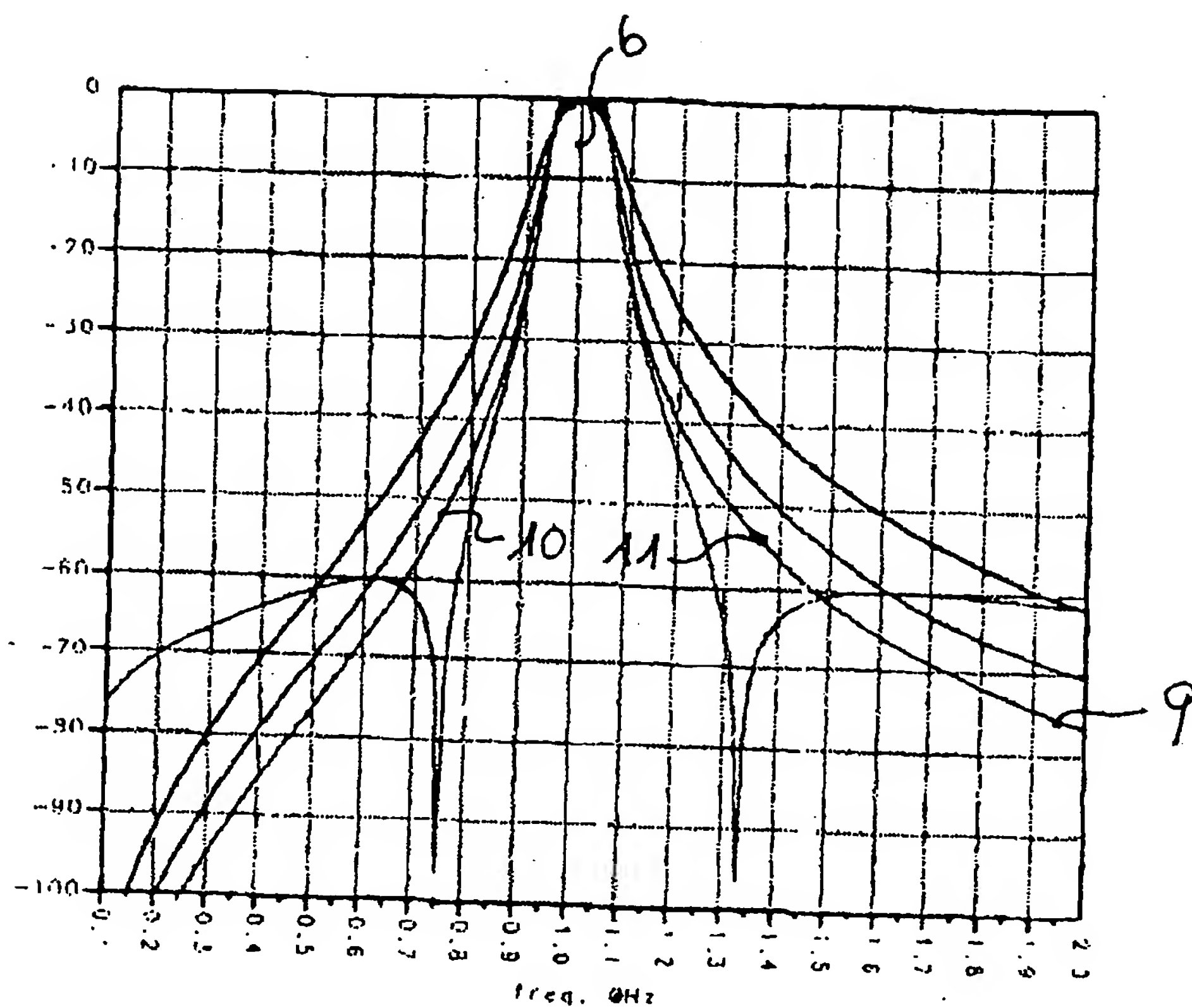


Fig. 2

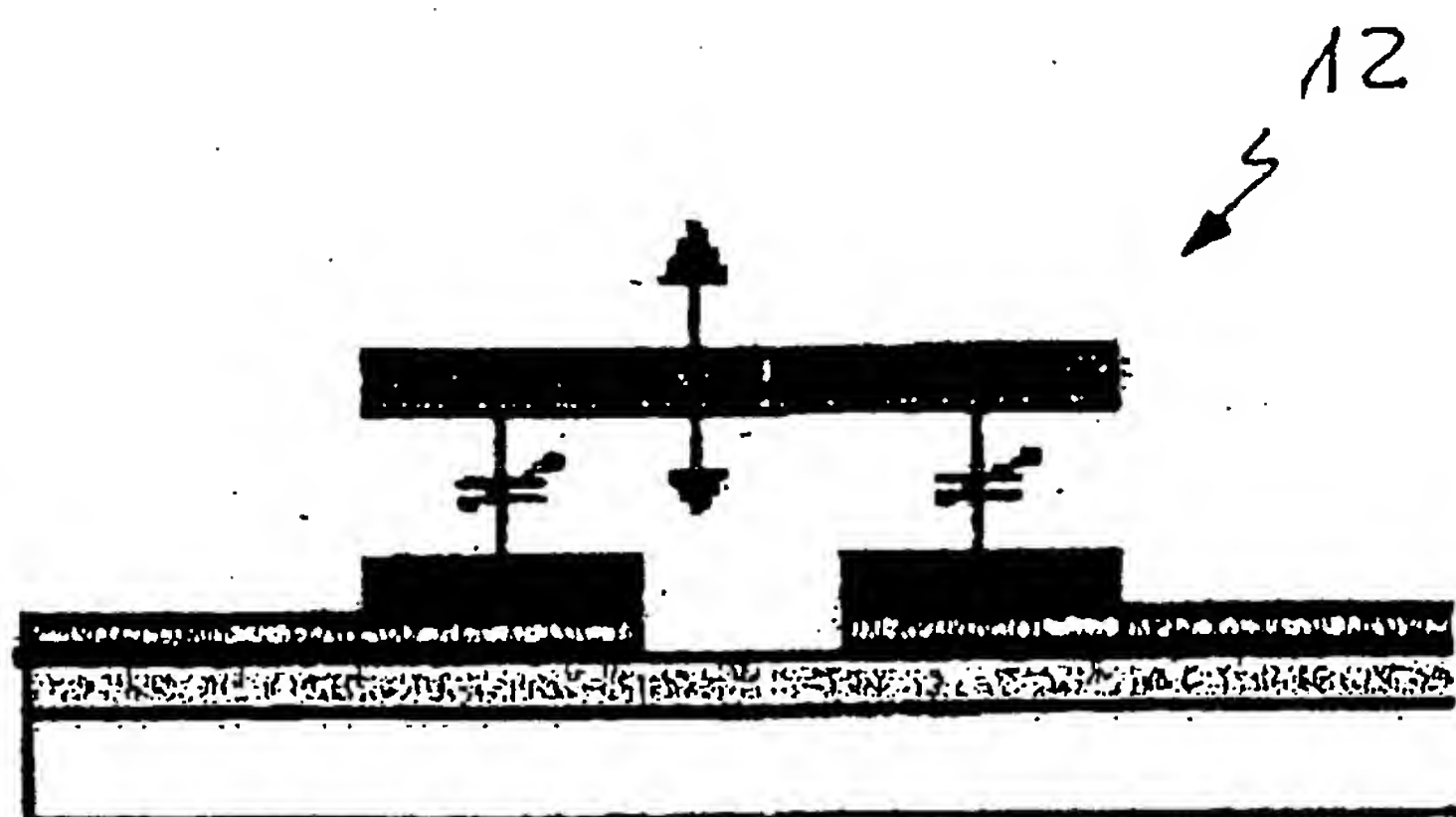


Fig. 3

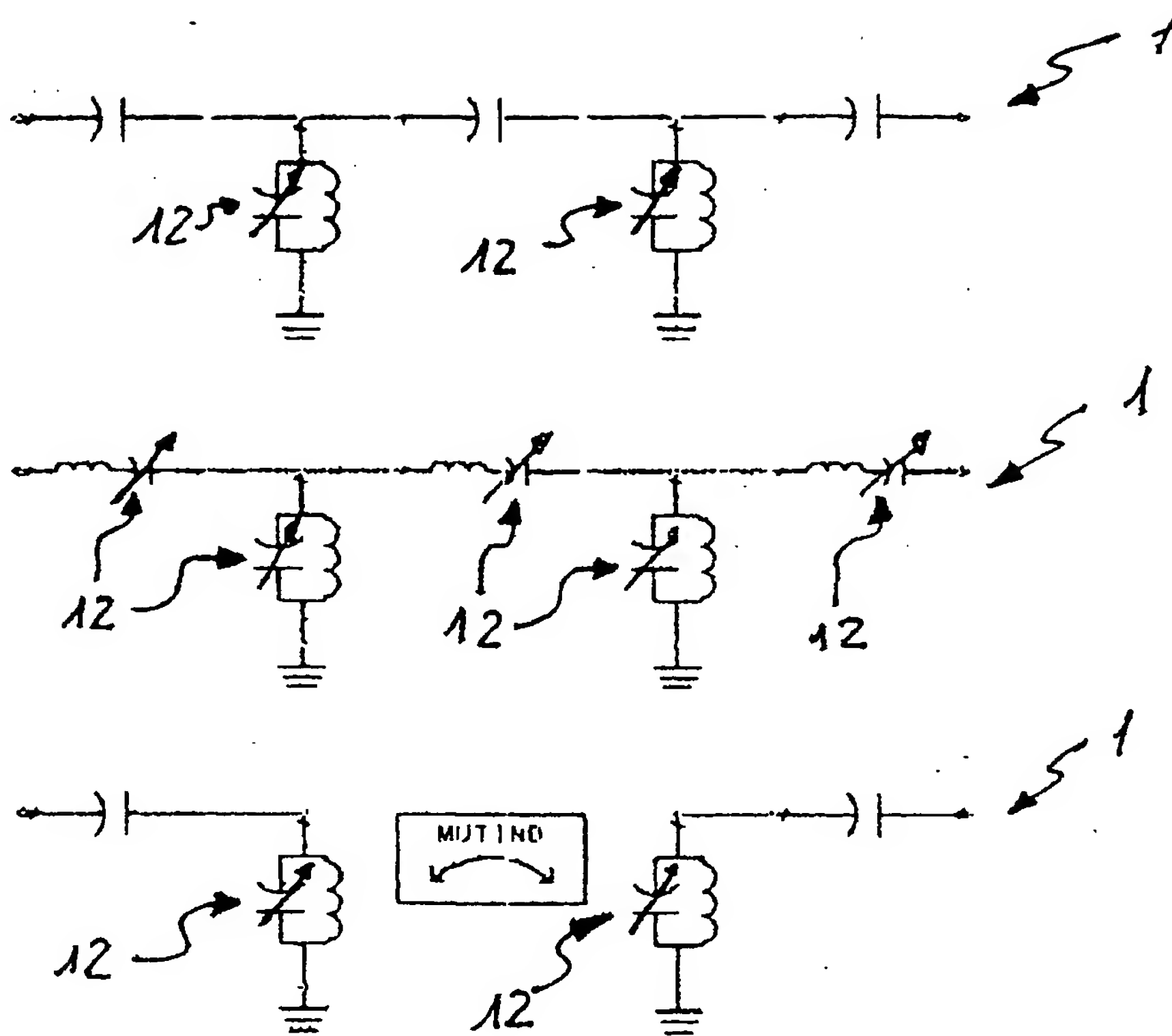


Fig. 4